

**Жарких С.С.**старший государственный судебный эксперт  
ФБУ Кемеровская ЛСЭ Минюста России

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ УГЛА МЕЖДУ ПРОДОЛЬНЫМИ ОСЯМИ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ В МОМЕНТ СТОЛКНОВЕНИЯ МЕТОДОМ ГРАФИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

В статье предложен алгоритм определения угла взаимного расположения транспортных средств в момент столкновения методом графического моделирования с построением модели повреждений.

**Ключевые слова:** транспортно-трасологическая экспертиза, сечение плоскостью, модель повреждений.

**S. Zharkikh**

Senior forensic examiner Kemerovo Laboratory of Forensic Science of the Ministry of Justice of the Russian Federation

## USING GRAPHIC MODELING TO DETERMINE THE ANGLE BETWEEN THE ROLL AXES OF VEHICLES AT THE MOMENT OF COLLISION

An algorithm is proposed for determining the angle of relative position of vehicles at the moment of collision, using a graphic modeling method that involves building a damage model.

**Keywords:** vehicle trace evidence examination, plane section, damage model.

На современном этапе развития транспортно-трасологической экспертизы угол взаимного расположения транспортных средств (ТС) определяется несколькими общепринятыми способами:

- по двум парам контактных точек;
- по углам отклонения слеодообразующего объекта и его отпечатка;
- методом макетного моделирования.

Метод макетного моделирования в методиках транспортно-трасологической экспертизы, по мнению автора, недостаточно раскрыт. Целью настоящей работы является сокращение вероятности ошибок при определении угла взаимного расположения ТС в момент столкновения и поэтапное раскрытие графоаналитического метода решения задачи по установлению угла между продольными осями транспортных средств в момент столкновения.

Предлагаемый алгоритм решения соответствующих задач заключается в «переносе» размеров повреждений, установленных при осмотре, на масштабный чертеж с последующим экспертным анализом полученных результатов графическим методом для установления угла взаимного расположения ТС в момент контакта.

Алгоритм можно представить в виде следующих этапов:

**Этап 1.** Экспертом проводится экспертный осмотр обоих невосстановленных транспортных средств. В ходе осмотра должны быть определены следы непосредственного контакта на поврежденных частях ТС, следы отклонения от направления первоначального внедрения, если таковые имеются. Определяется горизонтальная плоскость сечения автомобиля, расположенная на некоторой высоте от опорной

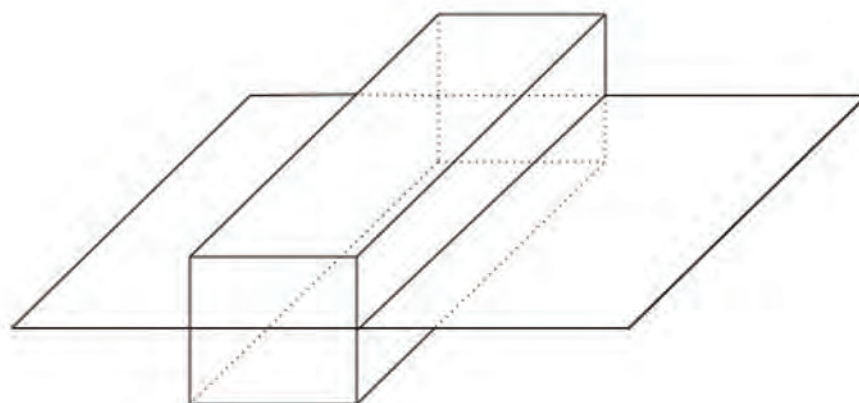


Рис. 1

поверхности (рис. 1). Последующее исследование повреждений производится в этой плоскости.

Если данных о следах в одной плоскости недостаточно, можно произвести сечение несколькими плоскостями. Рекомендуется сопоставлять данные о следах с одного и другого ТС из соседних плоскостей их сечения на расстоянии между плоскостями 10–15 см. Это следует делать ввиду того, что высота участков непосредственного контакта в момент ДТП может отличаться от высоты расположения этих же участков на момент осмотра. Различие по высоте обычно

обусловлено тем, что столкновение происходит в динамике и при торможении передняя часть автомобиля спускается к опорной поверхности, а задняя приподнимается над ней, так как при торможении и перераспределении масс наибольшая нагрузка устанавливается на переднюю часть подвески. Кроме того, на высоту расположения относительно опорной поверхности влияет множество факторов, учесть всю совокупность которых невозможно (например, давление в шинах, состояние подвески, загрузка ТС).

Далее определяются размеры повреждений, их дислокация относительно габарит-

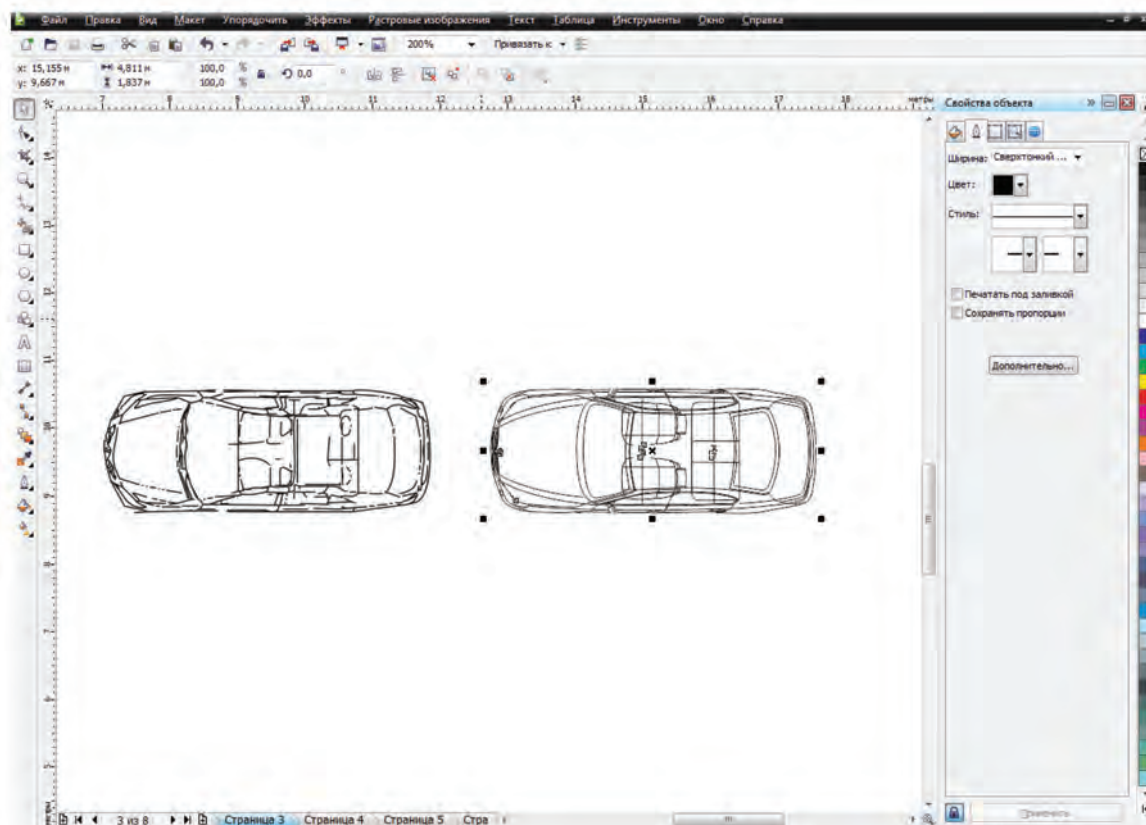


Рис. 2

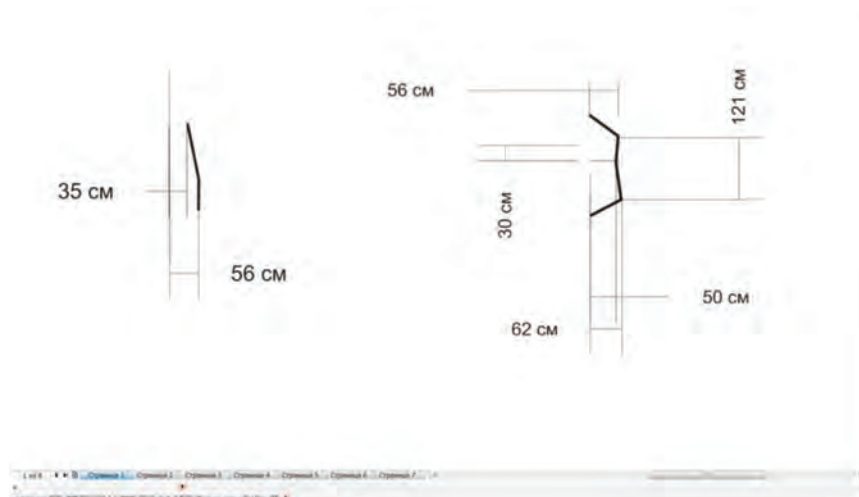


Рис. 3

ных точек. Привязка повреждений осуществляется к неповрежденным (несмещенным) конструктивным элементам автомобиля. Так, например, при повреждении фронтальной части ТС дислокация этих повреждений может быть привязана к задней габаритной точке ТС. Глубина внедрения определяется на последующих этапах, на данном этапе эксперту необходимо осуществить привязку отдельных зон повреждений к неразрушенным (не смещенным) конструктивным элементам

ТС. Следует отметить, что для последующего построения схемы измерения должны производиться в одной поперечной плоскости сечения ТС. При осмотре рекомендуется производить фотографирование в соответствии с правилами судебной фотографии, при этом необходимо по возможности фиксировать повреждения с видами в координатах X-Y, X-Z, Y-Z. Полученные результаты измерений фиксируются на месте в графическом виде либо в виде таблицы.

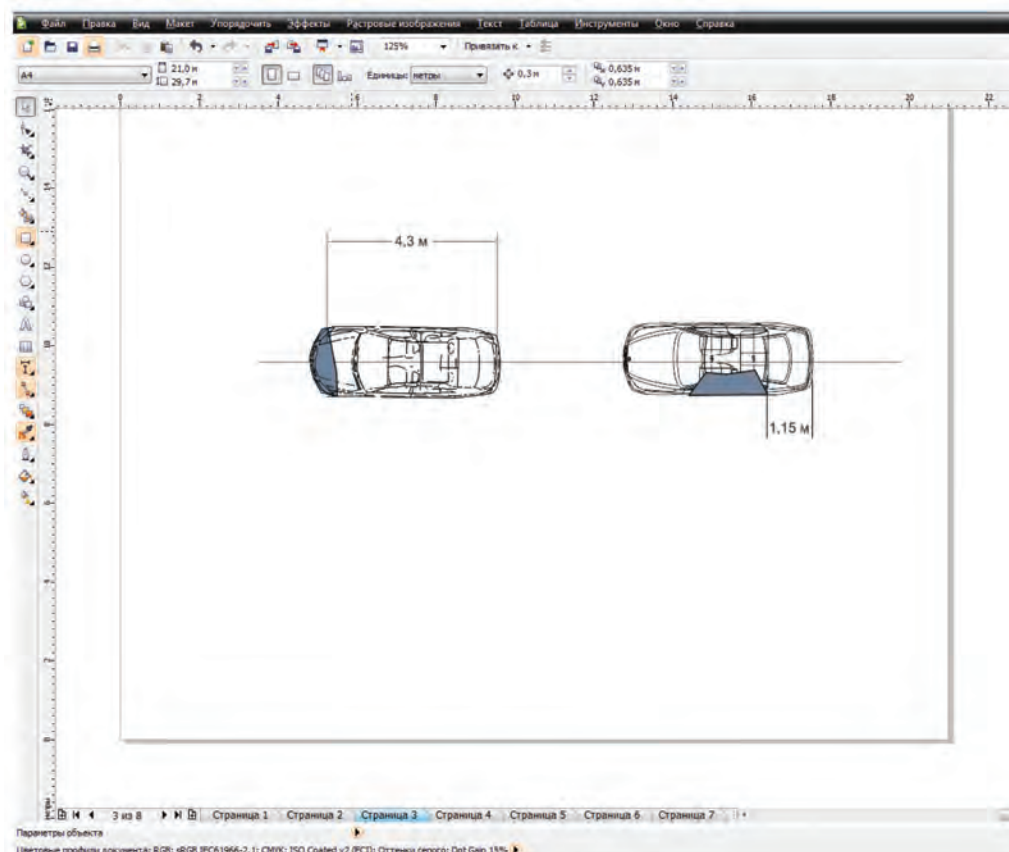


Рис. 4



Рис. 5



Рис. 6

**Этап 2** (далее рассматривается конкретный пример с использованием программы CorelDRAW Graphics Suite X4). Для перенесения размеров повреждений на чертеж необходимо:

- установить габаритные размеры автомобилей по справочникам и каталогам;
- выбрать масштаб листа.

Затем модели ТС – участников ДТП нужно перенести на лист и масштабировать их в соответствии с габаритными размерами, установленными по каталогам (рис. 2).

При необходимости производится корректировка изображения до габаритных точек посредством функции «обрезка». Рекомендуется использовать векторное изображение или переводить растровое в векторное посредством функции «трассировка».

**Этап 3.** Перенесение размеров, зафиксированных при осмотре, на масштабный чертеж, составление чертежа сечения.

Размеры, зафиксированные при осмотре, переносятся на чертеж с построением формы повреждений в поперечной горизонтальной плоскости сечения ТС (рис. 3).

Размерные линии повреждений удаляются, остается только форма поврежде-

ний, которая переносится на чертеж ТС с привязкой ее к неповрежденным элементам.

Последовательность действий в общем виде можно представить следующим образом.

Исследование ТС осуществлялось при смешанном освещении. Фиксация повреждений велась посредством фотографирования. Были измерены геометрические параметры и определена дислокация следов непосредственного контакта на высоте 60–80 см при помощи измерительных инструментов. Полученные размеры были зафиксированы, впоследствии они использовались при исследовании второй стадии механизма ДТП посредством графоаналитического метода с перенесением повреждений на двумерные модели в графическом редакторе CorelDRAW Graphics Suite X4. Все построения выполнялись в масштабе (рис. 4). На рис. 5 и 6 показаны места повреждений, которые были перенесены на модели.

В результате получаем следующие данные: координаты повреждений относительно габаритов и частей неповрежденного ТС, любую точку повреждений которых можно привязать к любой точке ТС, вели-

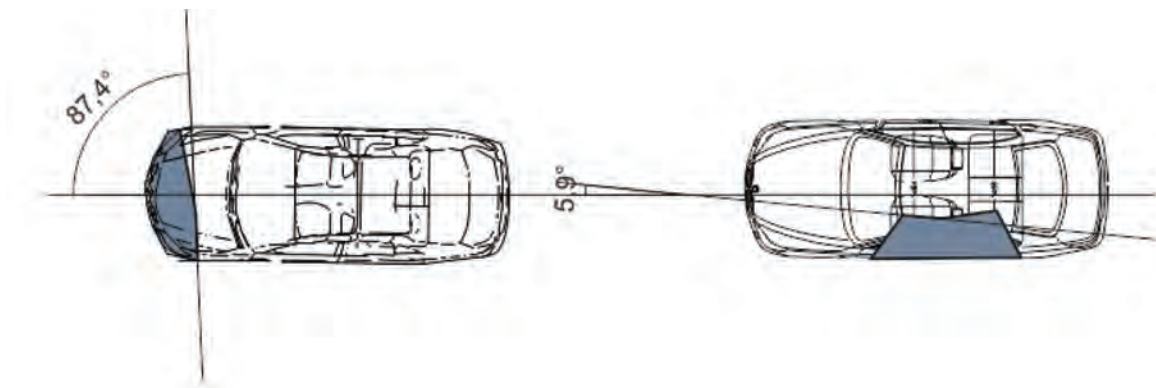


Рис. 7



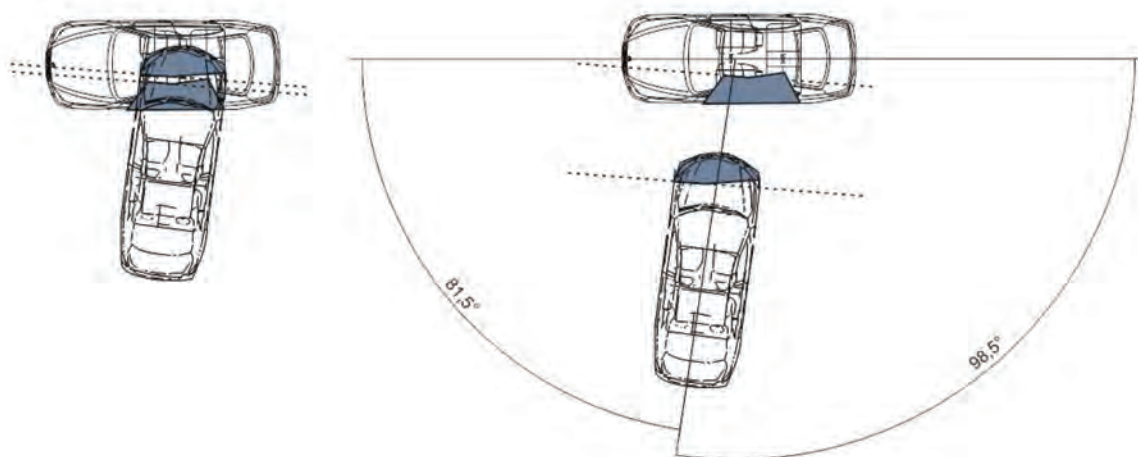


Рис. 8

чину угловых отклонений повреждений от осей ТС.

Кроме того, приведение данных, полученных при осмотре, к описанному выше варианту позволяет проводить исследование и в математическом виде. Так, например, полученные при осмотре результаты позволяют графически установить углы отклонения от слеодообразующих объектов и их отпечатков (если они были зафиксированы при осмотре).

Был произведен следующий расчет:  $180 + 5,9 - 87,4 = 98,5^\circ$  [1, вып. 1].

Таким образом, угол между продольными осями ТС в момент контактирования составляет около  $100^\circ$  при оси отсчета автомобиля № 2 (рис. 7, справа) и около  $80^\circ$  при оси отсчета автомобиля № 1 (рис. 7, слева).

Тем не менее нет необходимости производить расчеты при собранных выше данных, поскольку задача решается графическим методом. Для этого необходимо совместить изображение одной двумерной модели автомобиля с другой (с нанесенными на них моделями повреждений) и, воспользовавшись функцией «угловой размер», получить искомую величину угла (рис. 8).

Проведя детальный анализ повреждений ТС, их формы, конфигурации, геоме-

трических параметров, при сопоставлении их в масштабе на двумерных моделях транспортных средств в графическом редакторе CorelDRAW Graphics Suite X4 можно сделать вывод о том, что угол между продольными осями ТС в момент столкновения составлял около  $80^\circ$ .

Приведение данных, полученных при осмотре, к подобной форме позволяет установить:

- установить угол взаимного расположения ТС в момент столкновения;
- проводить анализ некоторых элементов второй стадии механизма ДТП.

Использование представленного алгоритма играет существенную роль при формировании выводов комплексной судебно-медицинской и автотехнической экспертизы по вопросам о месте расположения потерпевших в салоне автомобиля в момент ДТП и о расположении пешехода относительно ТС в момент наезда;

### Литература

1. Транспортно-трасологическая экспертиза по делам о дорожно-транспортных происшествиях (диагностические исследования): метод. пособие для экспертов, следователей и судей / под ред. Ю.Г. Корухова. ВНИИСЭ, М. 1988. Вып. 1 и 2.